Veröffentlichung des Österreichischen Nationalkomitees für das International Geological Correlation Programme (IGCP), Projekt 4 „Triassic of the Tethys Realm".

Neue Misikellen-Funde (Conodonta) und ihre Bedeutung für die Abgrenzung des Rhät s. str. in den Kössener Schichten

REINHARD GOLEBIOWSKI*

Mit 4 Abbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 11. April 1986 durch das w. M. H. ZAPFE)

Schlüsselwörter: Kössener Schichten, Conodonten, Ammoniten, Stratigraphie, Nor – Rhät Grenze, Ober Trias, Nördliche Kalkalpen

Zusammenfassung

Von 20 detailliert aufgenommenen Profilen der Kössener Schichten werden 34 neue Conodonten führende Niveaus beschrieben. Die Fauna beschränkt sich auf *Misikella hernsteini, M. posthernsteini, M. rhaetica, M. koessenensis* und vereinzelt auf Astformconodonten. Mit den verschiedenen Faunenassoziationen können vier stratigraphisch übereinanderfolgende Bereiche erstellt werden, die in allen Profilen biostratigraphisch wie lithostratigraphisch korreliert werden können: *hernsteini*-Bereich, *hernsteini/posthernsteini*-Bereich, *rhaetica*-Bereich, *posthernsteini*-Bereich (Abb. 2).

Zum ersten Mal konnte an der Basis der Schwäbischen Fazies *Misikella hernsteini* gefunden werden, ein weiterer Hinweis für das obernorische Alter der Basis der Kössener Schichten. *M. hernsteini* reicht bis an die Basis der Kössener Fazies, wo *Misikella rhaetica* erstmals auftritt. In der oberen Hälfte der Kössener Fazies konnte nur *Misikella posthernsteini* gefunden werden.

An der Basis des obersten Drittels der Kössener Schichten, über dem als lithostratigraphischen Marker dienenden Lithodendronkalk, fällt das Erstauftreten von *Misikella rhaetica* mit dem der Gattung *Choristoceras* zusammen. Dieses Niveau bietet sich neben dem starken lithofaziellen wie faunistischen Schnitt für die untere Abgrenzung des Rhät s. str. an. Das neubeschriebene Profil Eiberg und der Vergleich mit anderen Profilen unterstützt dies.

Abstract

Based on the study of 20 sections the conodont fauna of the Alpine Koessen Formation, Austria, is described. It is an unique fauna composed exclusively of one genus, namely *Misikella,* sometimes associated by rare ramiform elements. The following species are represented: *Misikella hernsteini, Misikella posthernsteini, Misikella rhaetica* and *Misikella*

* Adresse: Institut für Paläontologie, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien

koessenensis. Based on their different vertical distribution, four stratigraphically district assamblages can be distinguished. These are, from the base to the top of the investigated sections the *hernsteini-*, the *hernsteini/posthernsteini-*, the *rhaetica-* and the *posthernsteini* assemblages. The long standing discussion about the lower age of the Koessen Formation can be resolved by the finding of *Misikella hernsteini* in four sections. Thus the base of the Koessen Formation can be most probably dated as Upper Norian. The four assemblages allow a detailed biostratigraphic correlation of the described sections and suggest the Lithodendronkalk as a lithostratigraphic marker bed. The first occurrence of *Misikella rhaetica* in the upper third of the sequence corresponds to the appearence of the ammonoid-genus *Choristoceras* and may be used as a marker for establishing the Norian-Rhaetian boundary.

Einleitung, Arbeitsgebiet und Probenmaterial

Im Laufe der zahlreichen detaillierten Profilaufnahmen für eine paläogeographische sowie palökologische Gliederung der Kössener Schichten der nördlichen Kalkalpen wurden auch Conodontenproben genommen. Dabei konnten in 20 Profilen 34 neue Conodonten führende Lagen gefunden werden, die lithostratigraphische Marker bestätigen und einen stratigraphischen Gliederungsversuch zulassen. Die Profile sind über den ganzen Ablagerungsraum der Kössener Schichten, in fast allen tektonischen Einheiten, zwischen Vorarlberg und Niederösterreich verteilt (siehe Abb. 1). Eine kurze Auflistung der 20 Lokalitäten gibt deren Koordinaten auf der österreichischen Karte 1 : 50.000, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, sowie die Nummer des jeweiligen Kartenblattes an:

1. Formarin See,47 10/10 00	ÖK 142	Vorarlberg
2. Mahdgraben, 47 21/11 40	ÖK 119	Tirol
3. Hinter Riss, 47 27/11 29	ÖK 118	Tirol
4. Fonsjoch, 47 28/11 39	ÖK 119	Tirol
5. Klammbach, 47 34/11 42	ÖK 88	Tirol
6. Ampelsbach, 47 34/11 46	ÖK 88	Tirol
7. Eiberg, 47 34/12 11	ÖK 90	Tirol
8. Kössen, 47 40/12 27	ÖK 91	Tirol
9. Steinplatte, 47 37/12 34	ÖK 91	Tirol
10. Wemetaigenalm, 47 36/12 35	ÖK 92	Tirol
11. Hochalm, 47 40/12 42	ÖK 92	Salzburg
12. Adnet, 47 42/13 04	ÖK 94	Salzburg
13. Gaissau, 47 43/13 11	ÖK 94	Salzburg
14. Rötelwand, 47 42/12 15	ÖK 94	Salzburg
15. Schatzloch Graben, 47 45/12 19	ÖK 94	Salzburg
16. Kendlbach, 47 41/73 12	ÖK 95	Salzburg
17. Eibenberg, 47 47/13 48	ÖK 66	Oberösterreich
18. Pechgraben, 84 54/14 32	ÖK 69	Oberösterreich
19. Voralpe, 47 45/14 44	ÖK 100	Steiermark
20. Neuhaus, 47 47/15 10	ÖK 72	Niederösterreich

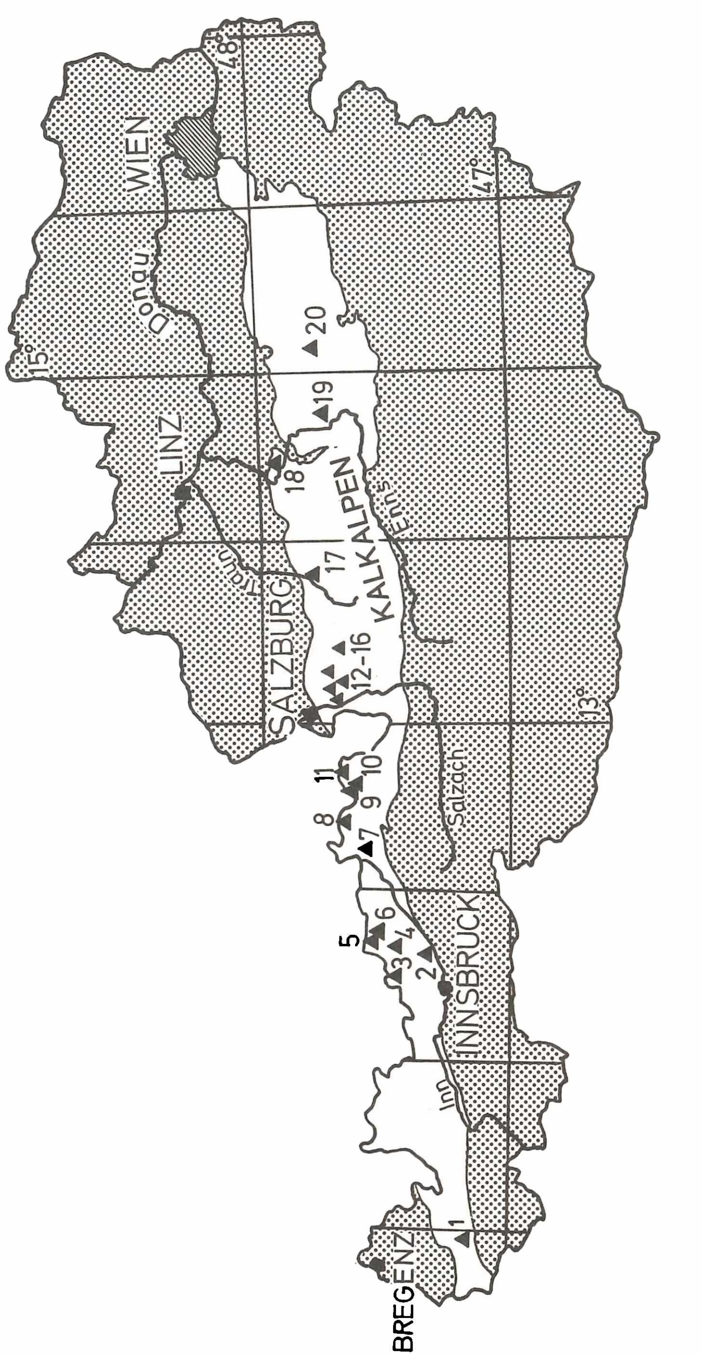


Abb. 1: Verteilung der 20 Profile mit neuen Conodontenfunden in den Nördlichen Kalkalpen von Österreich.

Die Abb. 2 soll nur ungefähr die einzelnen Conodontenfunde in ihrer vertikalen Verteilung über die Schwäbische, Karpathische und Kössener Fazies (sensu SUESS & MOJSISOVICS, 1868) in den 20 Profilen zeigen. Die einzelnen Profile sind nicht alle einheitlich mächtig oder komplett aufgeschlossen, lassen sich aber sowohl lithostratigraphisch wie faunistisch miteinander korrelieren.

Die 34 Conodonten führenden Proben stammen alle aus Kalken, die in Becken sowie Beckenränder oder in offenen tieferen Plattformbereichen abgelagert wurden (siehe Faziesschema und SMF-Typen von WILSON, 1975) und den ökologischen Ansprüchen der Conodonten gerecht werden. Alle diese Sedimentationsbereiche liegen unter der Wellengangsbasis. Das Auftreten der Conodonten in den Kössener Schichten geht konform mit den stufenweisen Eintiefungstendenzen der Hauptdolomit/Plattenkalkplattform im Obernor (SCHLAGER & SCHÖLLNBERGER, 1974).

In der Schwäbischen Fazies wurden aus bioclastic wackestones und peloidal packstones Conodonten gelöst. Plattformnahe Kalke mit Ooiden und Onkoiden sowie höherenergetische grainstones aus geringeren Wassertiefen scheinen Conodontenfunde auszuschließen. Mit Beginn der Kössener Fazies bedingt eine stärkere Eintiefung die Bildung von Becken (Intraplattformbecken, flankiert von Karbonatplattformen mit Korallenwachstum). Diese Conodontenproben stammen aus einer Detritus-Schlamm-Fazies (KUSS, 1983) mit bioclastic wackestones variierender Komponentengröße, und selten aus biomicritic mudstones. Häufige Bioturbation zeugt auch in diesen conodontenführenden Gesteinen von günstigen Lebensbedingungen.

Die Probennahme für diese Untersuchungen wurden im Laufe der Geländearbeiten für meine Dissertation zu den Themen Stratigraphie, Paläogeographie und Palökologie der Kössener Schichten in den nördlichen Kalkalpen durchgeführt. An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. H. ZAPFE (Erdwissenschaftliche Kommission, Österreichische Akademie der Wissenschaften) für die Vergabe des Dissertationsthemas und die Unterstützung der Arbeit danken. Weiters bin ich Herrn Doz. Dr. L. KRYSTYN (Institut für Paläontologie, Universität Wien) für die Überprüfung der Bestimmungsergebnisse, für Anregungen und fachliche Ratschläge im Gelände sowie bei der Ausarbeitung und für die mündliche Mitteilung von Conodontenfunden in den Profilen Hochalm und Steinplatte zu aufrichtigem Dank verpflichtet. In diesem Zusammenhang möchte ich auch Herrn Dr. R. K. KACHROO (Panjab University,

---

Abb. 2: Lage der conodontenführenden Niveaus und deren Faunenzusammensetzung in den beschriebenen Profilen 1–20.
1. nach MOSTLER et al. (1978)
2. nach KRYSTYN, mündliche Mitteilung
3. nach KRYSTYN (1980)
4. nach MOSHER (1968)

BEREICH
hernsteini-
hernsteini- posthernsteini-
rhaetica-
post hernsteini
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Kössener Fazies
Karpathische Fazies
Schwäbische Fazies
KÖSSENER SCHICHTEN
● Misikella hernsteini
○ M. posthernsteini
□ M. rhaetica
△ M. koessenensis
Astformconodonten
Lithodendronkalk
Oberrhätkalk

Chandigarh, Indien) für das Aussuchen und Bestimmen des Probenmaterials meinen Dank aussprechen. Der ÖMV AG danke ich für die großzügige Unterstützung der Geländearbeiten, und dem geschäftsführenden Institutsvorstand Prof. Dr. F. STEININGER danke ich für die Benützung der Institutseinrichtungen, ohne die eine Conodontengewinnung in großem Maßstab (Probenmenge: 5–10 kg) nicht durchführbar gewesen wäre.

Das gesamte Probenmaterial befindet sich in der Sammlung des Instituts für Paläontologie, Wien.

Die Bestimmung der *Choristoceras*-Fauna von Eiberg (Nr. 7) wurde dankenswerterweise von L. KRYSTYN durchgeführt.

Conodontenfauna

1. Faunenbereiche

Die Conodontenfunde der Gattung *Misikella* lassen eine Gliederung der Kössener Schichten, mit ihren drei Faziesbereichen, in vier vertikal unterteilte Conodontenfaunen-Bereiche zu. Basal der *hernsteini*-Bereich, gefolgt von einem *hernsteini/posthernsteini*-Bereich, in der oberen Hälfte der Kössener Schichten gefolgt von dem *rhaetica*-Bereich, und im hangensten Abschnitt beschließt der *posthernsteini*-Bereich die Abfolge. An der Basis der Kössener Schichten wurde zum ersten Mal in der unteren Schwäbischen Fazies *Misikella hernsteini* gefunden. In diesem *hernsteini*-Bereich konnten außer vereinzelten Astformen keine andere *Misikella* festgestellt werden. Das ist ein sicherer Hinweis für ein maximal obernorisches Alter der Basis der Kössener Schichten. Ob der basale Abschnitt mit dem Bereich mit *M. hernsteini* und *Gondolella steinbergensis* aus dem hangensten Hallstätter Kalk vom Sommeraukogel (MOSTLER, 1978) vergleichbar ist, kann in dieser Arbeit nicht geklärt werden. Das anfangs alleinige Auftreten von *M. hernsteini* spricht aber eher für ein obernorisches (sensu Sevat) als für ein unterrhätisches Alter dieses Bereiches. In diesem Sinne ist an eine Korrelation mit dem oberen *Epigondolella bidentata*-Bereich der Hallstätter Kalke zu denken. Ähnlich wie im Grenzbereich zu den Zlambachmergeln am Sommeraukogel folgt mit dem Hinzutreten von *Misikella posthernsteini* im oberen Teil der Schwäbischen Fazies der *hernsteini/posthernsteini*-Bereich. Hier dominiert *M. hernsteini* mit durchschnittlich 70 % die, allerdings wenigen, Proben. In der Karpathischen Fazies wurden, abgesehen von dürftigen Astformen, keine Conodonten gefunden. Das deutet auf für Conodonten ungünstige Lebensbedingungen in diesem Sedimentationsbereich hin. Eine Ausnahme bildet das Profil Kössen, in dem MOSTLER et al. (1978) auch im hangenden Abschnitt der Karpathischen Fazies *M. posthernsteini* und Astformconodonten gefunden haben. Die obere Karpathische Fazies und der Lithodendronkalk im Profil Kössen sind ungewöhnlich terrigen ausgebildet, weshalb dieser Abschnitt auch als untere Kössener Fazies

gedeutet wurde (URLICHS, 1972). Diese ungewöhnliche Ausbildung ließe sich durch die paläogeographisch beckenzentrale Lage erklären. Damit im Zusammenhang ist eine etwas größere Ablagerungstiefe wahrscheinlich, die das Vorkommen von Conodonten begünstigen würde. Das ebenfalls in der Beckenachse gelegene Profil Eiberg hat einen ähnlich terrigen ausgebildeten Lithodendronkalk, der auch *M. posthernsteini* enthält.

Erst im Übergangsbereich zur Kössener Fazies treten wieder beide Formen häufiger auf, wobei diesmal *M. posthernsteini* (60 %) und *M. hernsteini* (40 %) sich fast die Waage halten. In diesem gering mächtigen Abschnitt von maximal zwei Metern an der Basis der Kössener Fazies fällt das Aussetzen von *Misikella hernsteini* mit dem Erstauftreten von *Misikella rhaetica* zusammen: Basis des *rhaetica*-Bereiches. Die liegende Hälfte der Kössener Fazies bietet, bedingt durch stärkere Eintiefung und Beckenbildung, eindeutig die günstigsten Voraussetzungen für Conodonten in den Kössener Schichten. Neben *M. posthernsteini, M. rhaetica* tritt auch *Misikella koessenensis* auf. Sie hat von den drei Arten die eingeschränkteste Verbreitung und stratigraphisch die geringste Reichweite. Dies deutet auf eine ökologische Sonderstellung hin, da sie nur in beckenzentralen Profilen und dort im Mittelabschnitt der Kössener Fazies zur Zeit der größten Beckenausdehnung gefunden wurde (Profil 7, 8 und 12). Hinzu kommt der Fund von *M. koessenensis* aus möglicherweise strömungsbegünstigten Bereichen (Profil 10 und 12) in unmittelbarer Nachbarschaft vom Adneter und Steinplatte-Riffkomplex. Eine weitere Beobachtung ist neben dem häufigen Auftreten und der größten stratigraphischen Reichweite von *M. posthernsteini* das alleinige Vorkommen dieser Art in den tonigen Niveaus des *rhaetica*-Bereiches oder in der Riffdetritus-Schlamm-Fazies (sensu KUSS, 1983) des Lithodendronkalkes. Daraus läßt sich schließen, daß, verglichen mit den anderen Misikellen aus den Kössener Schichten, *M. posthernsteini* die geringsten ökologischen Ansprüche zu stellen scheint.

In der oberen Hälfte der Kössener Fazies tritt nur *M. posthernsteini* (in jeweils geringerer Stückzahl) auf: *posthernsteini*-Bereich. Das alleinige Auftreten dieser Art kann zumindest nicht an Hand einer mikrofaziell zu beobachtenden Milieuveränderung erklärt werden. Möglicherweise zeichnet sich in dem hangendsten Bereich schon eine Verseichterung (Regression) oder eine Veränderung des Salzgehaltes ab (mündliche Mitteilung von P. BRUGMAN, Laboratory of Palynology, Utrecht). Der *posthernsteini*-Bereich ist weitverbreitet durch das zahlreiche Auftreten von dem großen Spiriferiden, *Oxycolpella oxycolpos* (EMMRICH), in feinkörnigen Biogenschuttkalken gekennzeichnet – Oxycolpellen-Kalk.

2. Korrelation

Die vier beschriebenen Faunenbereiche lassen sich folgendermaßen mit der modifizierten Zonierung von MOSTLER et al. (1978) vergleichen: Der *hernsteini*-Bereich und damit die Basis der Kössener Schichten wird in die Subzone II der bidentatus-Zone gestellt. Der Rest der Schwäbi-

schen und der Karpathischen Fazies bis zum Top des Lithodendronkalkes entspricht der *hernsteini*-assemblage Zone. Der an der Basis der Kössener Fazies einsetzende *rhaetica*-Bereich ist ident mit der *rhaetica*-Zone (sensu MOSTLER et al., 1978). Die *posthernsteini*-assemblage Zone (nach KOZUR & MOCK, 1974) beschränkt sich somit auf den *posthernsteini*-Bereich in der oberen Hälfte der Kössener Fazies.

Vergleich der Profile Eiberg und Kössen (Abb. 3)

Besondere Beachtung gebührt dem Profil im Steinbruch Eiberg, östlich von Kufstein, in der Staufengebirgsdecke des Tirolikums. Bei der Suche nach weiteren Aufschlüssen hat sich das neuerstellte paläogeographische Konzept für die Kössener Schichten als hilfreich erwiesen. Es wurde gezielt in der angenommenen Kössener-Becken-Achse, in der Ost-West streichenden Verlängerung der Profile Hochalm und Kössen gesucht. Dabei wurde das, bei einer Erweiterung des Betriebsgeländes erst jüngst aufgeschlossene Profil entdeckt. Im Sommer 1985 wurde dieser großflächige Aufschluß zusammen mit Doz. Dr. L. KRYSTYN detailliert aufgenommen und besammelt. Herrn Prof. Dr. O. SCHULZ (Univ. Innsbruck) möchte ich für seine engagierte Unterstützung und die Erwirkung der Arbeitserlaubnis bei der Werksleitung meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Die Profilbasis bildet eine charakteristisch ausgebildete Karpathische Fazies, die von einem 1 m mächtigen, dunklen Biogenschuttkalk mit Korallentrümmern abgeschlossen wird. Diese hangendste Bank ist, ähnlich wie im Profil Kössen, eine beckenzentrale, tonige Ausbildung des als Zeitmarker dienenden Lithodendronkalkes. Die 77 m mächtige Kössener Fazies überlagern, leider durch eine Störung reduzierte, graue sandige Mergel und vielfach glaukonitische, sandige Kalke mit *Psiloceras* und diversen Brachiopoden. Dieses gering mächtige Schichtpaket repräsentiert den basalsten Lias und kann im Sinne von PLÖCHINGER (1982) als Kendlbachschichten angesprochen werden. Gefolgt wird diese Sequenz von mächtig ausgebildeten Fleckenmergeln, an deren Basis *Schlotheimia* gefunden wurde.

Trotz des allgemein sehr mergeligen terrigenen Charakters der Kössener Fazies konnten aus vier kalkigen Niveaus Conodontenfaunen gelößt werden (siehe Abb. 2 und 3). Auch die zahlreichen Spuren von Bioturbation zeugen von biotischen Bedingungen. Die Lebensspuren scheinen die zunehmende Eintiefung zu dokumentieren (SEILACHER, 1967). So wird das in der basalen Kössener Fazies auftretende *Rhizocorallium* in den hangenden Bereichen von *Zoophycos* und chondritenartigen Wühlstrukturen abgelöst. Auf Grund der guten Aufschlußverhältnisse erbrachten stratifizierte Aufsammlungen ein reiches Fossilmaterial von Choristoceren, einzelnen Bivalven und die charakteristischen Brachiopoden der Kössener Fazies (PEARSON, 1977). Durch die in zahlreichen Niveaus gefundenen Choristoceren läßt sich

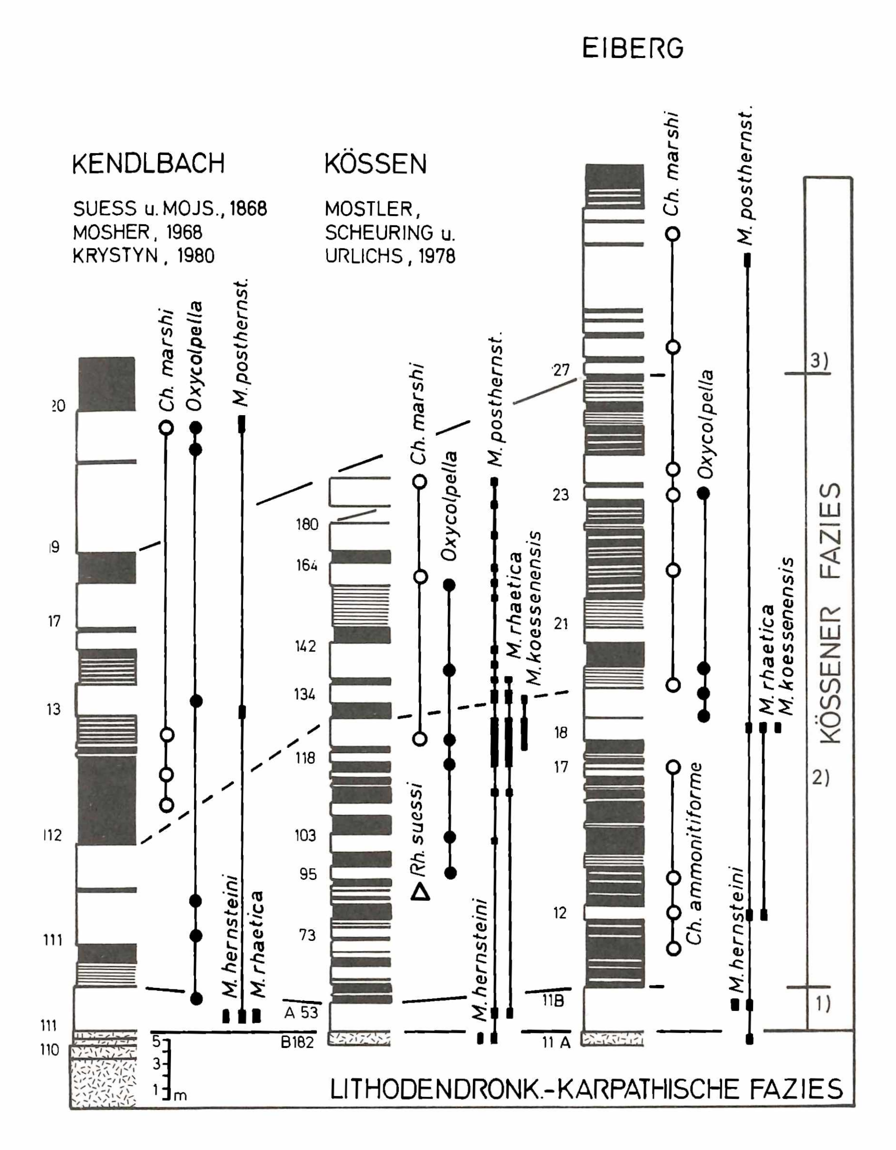


Abb. 3: Korrelation des neu beschriebenen Profiles Eiberg mit den Profilen Kössen und Kendlbach.
1. untere kalkreiche Kössener Fazies
2. mergelige Kössener Fazies
3. obere kalkreiche Kössener Fazies
Lithologiesignatur: weiß – Kalk, schwarz – Mergel, gestreift – Mergelkalk-Mergel-Wechsellagerung

folgende Zonierung erkennen: In der unteren Hälfte der Kössener Fazies tritt *Choristoceras ammonitiforme* (GÜMBEL) auf, in der oberen Hälfte nur *Choristoceras marshi* HAUER. Beide Arten wurden bis jetzt nicht gemeinsam gefunden. Es sei zur Diskussion gestellt, ob dieser untere Bereich mit *Ch. ammonitiforme* mit der rhätischen Subzone des *Vandaites stuerzenbaumi* (sensu KRYSTYN, 1980) verglichen werden kann.

Verglichen kann auf jeden Fall das Profil Eiberg mit dem namengebenden Profil Kössen (Nr. 8) und in weiterem Sinne auch mit dem altbekannten Profil Kendlbach (Nr. 16) werden. Entsprechend dem paläogeographischen Modell liegen die beiden ersten Lokalitäten (Nr. 7 und Nr. 8) im Beckenzentrum, das Profil Kendlbach randlich am östlichen Beckenende. Dies drückt sich im viel mächtiger entwickelten Lithodendronkalk (22 m) aus und erklärt auch die kalkigere und geringer mächtige Entwicklung der Kössener Fazies. Im Sommer 1985 konnte nun auch die Faziesabfolge des Profils Kössen geklärt werden. Mit dem Auffinden des sehr tonigen, gering mächtigen und somit untypischen Lithodendronkalkniveaus im Bereich der Bank B 182 von URLICHS (1972) wurde die Grenze zwischen Karpathischer und Kössener Fazies neu gezogen. Die Karpathische Fazies und der dazugehörige Lithodendronkalk sind eindeutig mit den charakteristischen Fossilien belegt. Die von URLICHS (1972) und MOSTLER et al. (1978) fälschlich gezogene Grenze erschwerte die Korrelation dieses Typprofils mit anderen Profilen der Kössener Schichten. Erschwerend kommt hinzu, daß in Kössen im Hangenden der Kössener Fazies mindestens 15 m fehlen. Das neu aufgeschlossene Profil Eiberg besitzt eine komplette Kössener Fazies mit anschließender Juraüberlagerung. Verglichen mit Kössen ist es nicht so kalkig entwickelt, verdankt aber vermutlich der westlichen Beckenöffnung seine Mächtigkeit und seinen Ammonitenreichtum. Weitere Makrofossilaufsammlungen und Conodontenproben sowie eine Faziesanalyse sollen vorhandene Ergebnisse vervollkommnen und in Eiberg die Erstellung eines Referenzprofils für die Kössener Fazies und das Rhät s. str. ermöglichen.

Abgrenzung des Rhät s. str. in den Kössener Schichten

Auf Grund der lithostratigraphischen und faunistischen Untersuchungen zusammen mit neuen Funden von *Misikella* und *Choristoceras* in den Kössener Schichten kann eine Abgrenzung des Rhät s. str. zur Diskussion gestellt werden. Abb. 4 vergleicht die diversen Auffassungen

Abb. 4: Vergleich der einzelnen Vorschläge zur Nor-Rhät-Grenze und Reichweiten aussagekräftiger Fossilgruppen in den Kössener Schichten.
1. *Rhaetina gregaria* (SUESS)
2. *Rhaetina pyriformis* (SUESS)
3. Lithodendronkalk

Concurrent range Z.. TL	LR	TK	Palynostrat. MORBEY, 1975
			Oxycolpella oxycolpos (EMMRICH)
			div. Brachiop. d. Köss. Faz.
	1)	2)	*Rhaetina*
			Rhabdoceras suessi HAUER
			Ch. ammonitiforme (GÜMBEL)
			Choristoceras marshi HAUER
			M. hernsteini (MOSTLER)
			M. posthernsteini (KOZUR & MOCK)
			M. rhaetica MOSTLER
			M. Koessenensis MOSTLER
Schwäbische	Karpathische 3)	Kössener	Fazies
tiefere offene Plattform oder Lagune		Intraplattformbecken	
NOR		RHÄT	overlap range zone KRYSTYN, 1980
suessi-Zone		*marshi*-Zone	
RHÄT			Internat. Subkommission für Trias Stratigraphie
Sevat		Rhät. s. str.	
Zone: *Choristoceras marshi*			
Subzone: *Rhabdoceras suessi*		*Chorist. marshi*	RICHTER - Bernburg, 1979
Stufe: NOR			WIEDMANN et al., 1979
U-Stufe: Rhät			

über die Nor-Rhät-Grenze in bezug auf die Kössener Schichten. Neben den palynostratigraphischen Zonen von MORBEY (1975), wird die Reichweite verschiedener Mikro- und Makrofossilgruppen in den drei Faziesbereichen verglichen. Dabei zeichnet sich eine Grenzlinie ab, die sich, zumindest in den Kössener Schichten, als eine untere Abgrenzung des Rhät s. str. anbietet. KRYSTYN (1980) beschreibt bereits dieses Niveau zwischen Karpathischer und Kössener Fazies an Hand der Profile Gaissau und Kendlbach als Grenze zwischen Sevat und Rhät. Die Grenze Sevat – Rhät s. str. der Internationalen Subkommission für Trias Stratigraphie (1979) wurde in Abb. 4 an diese vorgeschlagene Grenzlinie angeglichen. Die Obergrenze ergibt sich automatisch durch eine Schichtlücke oder die Überlagerung von jurassischen Sedimenten.

Parallel zum eindeutigen lithofaziellen Wechsel des Sedimentationsbereiches von einer tieferen offenen Plattform oder Lagune zu einem Intraplattformbecken, besteht ebenfalls ein faunistischer Schnitt zwischen Karpathischer und Kössener Fazies. Bei den Conodonten wird diese Grenze durch das Erlöschen von *Misikella hernsteini* und dem Erstauftreten von *Misikella rhaetica* markiert (siehe Abb. 2 und 4). Das Ereignis geht konform mit dem Erstauftreten von *Choristoceras* in den Kössener Schichten. Die charakteristischen Brachiopoden der Kössener Fazies (PEARSON, 1977) setzen ebenfalls in diesem Niveau ein. Wie weit die einfach zu bestimmende und häufig zu findende *Oxycolpella oxycolpos* (EMMERICH) als Leitform für die Kössener Fazies und somit für das Rhät s. str. zu verwenden ist, bedarf noch weiterer Überprüfung. Einen zusätzlichen und praktisch im gesamten Ablagerungsbereich der Kössener Schichten vorhandenen Leithorizont bildet der Lithodendronkalk im Hangenden der Karpathischen Fazies. Er ist in allen von Kössener Fazies überlagerten Profilen vorhanden, wenn auch in beckenzentralen Profilen gering mächtig und terrigener ausgebildet.

In diesem Sinne kann das Rhät s. str. zumindest in den Kössener Schichten durch die Kössener Fazies, das Auftreten von *Oxycolpella oxycolpos* (EMMERICH), die *marshi*-Zone (sensu KRYSTYN, 1980) und die *rhaetica*-Zone (MOSTLER, 1978) mit der reduzierten *posthernsteini*-assemblage Zone (sensu KOZUR & MOCK, 1974) abgegrenzt werden.

Literatur

GAZDZICKI, A., KOZUR, H. & MOCK, R. (1979): The Norian – Rhaetian boundary in the light of micropaleontological data. – Geologija, Bd. 22, S. 71–112, Ljubljana.

KOZUR, H. & MOCK, R. (1974): Misikella posthernsteini n. sp., die jüngste Conodontenart der tethyalen Trias. – Cas. Miner. Geol., Bd. 19/3, S. 245–250, Praha.

KRYSTYN, L. (1980): Stratigraphy of the Hallstatt region. – In: SCHÖNLAUB, H., Second European Conodont Symposium; Guidebook, Fieldtrip B: Triassic conodont localities of the Salzkammergut Region. – Abh. Geol. Bundesanst., Bd. 35, S. 69–98, Wien.

KRYSTYN, L. & WIEDMANN, J. (1986): Ein Choristoceras-Vorläufer aus dem Nor von Timor. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1986, H. 1, S. 27–37, Stuttgart.

KUSS, J. (1983): Faziesentwicklung in proximalen Intraplattform-Becken: Sedimentation, Palökologie und Geochemie der Kössener Schichten. – Facies, Bd. 9, S. 61–172, Erlangen.

MORBEY, S. J. (1975): The Palynostratigraphy of the Rhaetian Stage, Upper Triassic in the Kendlbachgraben. – Palaeontographica Abt. B, Bd. 152, S. 1–75, Stuttgart.

MOSHER, L. (1968): Triassic Conodonts from Western North-America and Europe and their correlation. – J. Palaeont., Bd. 42, S.895–946, Tulsa.

MOSTLER, H., SCHEURING, B. & URLICHS, M. (1978): Zur Mega- u. Mikrofauna und Mikroflora der Kössener Schichten vom Weißloferbach in Tirol. – Schriftenreihe der Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss, Bd. 4, S. 127–137, Wien.

PEARSON, D. A. (1977): Rhaetian brachiopodes of Europe. – N. Denkschr. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 1, S. 1–85, Wien.

PLÖCHINGER, B. (1982): Erläuterung zum Blatt 95, St. Wolfgang im Salzkammergut. – S. 22–23, Wien (Geologische Bundesanstalt).

RICHTER-BERNBURG, G. (1979): Bemerkungen zum Begriff Rhaet. – Newsl. Stratigr., Bd. 8, S. 151–152, Berlin – Stuttgart.

SCHLAGER, W. & SCHÖLLNBERGER, W. (1974): Das Prinzip stratigraphischer Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. – Mitt. Geol. Ges., Bd. 66–67, S. 165–193, Wien.

SEILACHER, A. (1967): Bathymetry of trace fossils. – Marine Geol., Bd. 5, S. 413–428, Amsterdam.

SUESS, E. & MOJSISOVICS, E. v. (1868): Studien über die Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. Nr. 2: Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. – Jb. K. K. Geol. Reichsanst., Bd. 18, S. 167–200, Wien.

TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band 2/F-1: Nördl. Kalkalpen, 240 S., Wien (F. Deuticke).

TOZER, E. T. (1979): Latest Triassic ammonoid faunas and biochronology, Western Canada. – Geol. Surv. Canada Pap., Bd. 79 – 1 B, S. 127–135, Ottawa.

URLICHS, M. (1972): Ostracoden an den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. – Mitt. Ges. Geol. Bergbeistud., Bd. 21, S. 661–710, Innsbruck.

WIEDMANN, J. (1974): Zum Problem der Definition und Abgrenzung von Obernor (Sevat) und Rhät. – Schriftenreihe der Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., Bd. 2, S. 299–335, Wien.

WIEDMANN, J., FABRICIUS, F., KRYSTYN, L., REITNER, J. & URLICHS, M. (1979): Über Umfang und Stellung des Rhaet. – Newsl. Stratigr., Bd. 8 (2), S. 133–152, Berlin – Stuttgart.

WILSON, J. L. (1975): Carbonate Facies in Geology History. – 471 S., Berlin – Heidelberg – New York (Springer).